

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 679**

51 Int. Cl.:

**H05H 1/24** (2006.01)

**A61L 2/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.01.2014 PCT/DE2014/000001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014 WO2014111081**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.01.2014 E 14703022 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2946641**

54 Título: **Aparato para tratamiento con plasma con un rodillo apoyado tal que puede girar en una carcasa de mango**

30 Prioridad:

**15.01.2013 DE 102013000440**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**25.05.2017**

73 Titular/es:

**CINOGY GMBH (100.0%)  
Max-Näder-Strasse, 15  
37115 Duderstadt, DE**

72 Inventor/es:

**TRUTWIG, LEONHARD;  
STORCK, KARL-OTTO;  
WANDKE, DIRK;  
KOPP, MATTHIAS y  
DÄSCHLEIN, GEORG**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

**ES 2 613 679 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**APARATO PARA TRATAMIENTO CON PLASMA CON UN RODILLO APOYADO TAL QUE PUEDE GIRAR EN UNA CARCASA DE MANGO****DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere a un aparato para tratamiento con plasma para tratar una superficie con un campo de plasma de barrera dieléctrica, que se genera entre un electrodo alimentado con alta tensión y la superficie, en el que el electrodo forma con un dieléctrico que rodea el electrodo un rodillo apoyado tal que puede girar en una carcasa de mango, que puede rodar sobre la superficie.
- 10 Se conoce el tratamiento de superficies con un plasma para los más diversos propósitos. Así, superficies de plástico que no pueden recubrirse, o sólo muy difícilmente, por ejemplo barnizarse, sin tratamiento previo, pueden recubrirse mucho mejor después de un tratamiento con plasma. Esto mismo sucede en superficies con queratina, como por ejemplo el cabello, que después de un tratamiento con plasma absorben mucho mejor los productos de tratamiento o cuidado. También se conoce la desinfección de superficies con un tratamiento con plasma. También es posible un tratamiento con plasma en el cuerpo vivo, para mejorar la capacidad de absorción de la piel para productos de cuidado y curación, en particular para la cicatrización de heridas y para desinfectar las superficies afectadas.
- 15 Mientras que para el tratamiento con plasma para el procesamiento de material el campo de plasma puede generarse directamente entre dos electrodos, es conveniente en muchos casos prever una llamada descarga de plasma de barrera dieléctrica. En una descarga de plasma de barrera dieléctrica, se ioniza aire u otro gas mediante un campo de alta tensión, pero el flujo de corriente que resulta por se debido a la gran diferencia de potencial se impide mediante un dieléctrico intercalado. Por lo tanto, se conoce el alojamiento de un electrodo de alta tensión en un dieléctrico para evitar con seguridad la formación de un arco eléctrico y para producir el campo de plasma con un contraelectrodo, pudiendo servir la superficie a tratar como contraelectrodo, que usualmente se conecta a masa, cuando el material de la superficie a tratar es eléctricamente conductor. Mediante el documento WO 2011/076193 A1 se conoce una configuración plana de un electrodo plano alojado en un dieléctrico flexible, que puede colocarse sobre una superficie y que, debido a su flexibilidad, puede adaptarse en cierta medida a irregularidades de la superficie. La superficie de la configuración de electrodo está dotada entonces de sobreelevaciones con forma de botón, para asegurar cuando se colocan sobre la superficie a tratar espacios de aire en los espacios intermedios entre las sobreelevaciones, en los que puede formarse el plasma. Una tal configuración no es universalmente aplicable, ya que el tamaño del conjunto del electrodo ha de estar adaptado al tamaño del área a tratar, para permitir un tratamiento racional y razonable de la superficie.
- 20 El documento WO2006/116252 A2 da a conocer un equipo de descarga de barrera dieléctrica con un electrodo de rodillo.
- 25 Por una publicación en Internet de MBM Science Bridge GmbH, Göttingen, se conoce un denominado rodillo de plasma, que consiste en un tubo de cobre revestido de cerámica como electrodo. El rodillo se conduce sobre la superficie a tratar como un rodillo de pintura, con lo que forma un contacto lineal con la superficie. El campo de plasma se forma claramente a ambos lados del contacto lineal. El rodillo de plasma resulta adecuado para la desinfección de paredes, suelos o muebles, así como para el tratamiento previo de estos objetos para pintarlos u otros recubrimientos sin disolventes e imprimaciones, cuando el rodillo de plasma se conduce varias veces sobre la superficie a tratar.
- 30 El diseño ya conocido del rodillo de plasma sólo es adecuado para superficies lisas y tiene el inconveniente de que en función de la distancia a la línea de contacto del rodillo de plasma con la superficie se forman campos de plasma fuertemente descendentes, por lo que no es posible un tratamiento con plasma controlado y definido.
- 35 Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo básico ampliar el campo de aplicación para un sistema de electrodo configurado como rodillo para un tratamiento con plasma y permitir un tratamiento con plasma mejor definido y controlado.
- 40 Para conseguir este objetivo, se caracteriza un aparato de tratamiento por plasma del tipo mencionado al principio de acuerdo con la invención porque el rodillo está configurado tal que puede adaptarse flexiblemente a irregularidades de la superficie y presenta una superficie de rodadura con sobreelevaciones, entre las que se encuentran espacios intermedios que configuran el campo de plasma.
- 45 El aparato para el tratamiento con plasma de acuerdo con la invención presenta así un rodillo que puede adaptarse flexiblemente a irregularidades de la superficie. Para ello el dieléctrico está formado particularmente por un material elástico blando y preferiblemente con una dureza Shore A entre 30 y 60. Son materiales elásticos blandos adecuados los elastómeros termoplásticos (TPE). Un aparato para el tratamiento con plasma de acuerdo con la invención puede adaptarse así a las irregularidades de la superficie ya mediante el diseño elástico blando del dieléctrico, incluso si el propio electrodo es rígido. Sin embargo, en una forma de realización preferida de la invención también el electrodo está diseñado flexible, estando compuesto por lo tanto por un material flexible, que con piezas terminales rígidas está apoyado tal que puede girar en la carcasa del mango. El apoyo se realiza con preferencia en ambos extremos del electrodo. Pero también es posible un apoyo del electrodo sólo por un lado, estando formado así con un extremo libre.
- 50
- 55
- 60
- 65

De acuerdo con la invención, la superficie del rodillo está provista además de numerosas sobreelevaciones, entre las cuales hay espacios intermedios en los que se forma el campo de plasma. El rodillo tiene aquí numerosas sobreelevaciones, que pueden estar dispuestas regular o irregularmente en la superficie. Los espacios intermedios entre las sobreelevaciones están con preferencia unidos entre sí, con lo que puede configurarse un espacio unitario de gas alrededor de las sobreelevaciones cuando el rodillo se apoye en la superficie a tratar, dado el caso bajo presión. Debido a la configuración blanda del dieléctrico y dado el caso a la flexibilidad del electrodo, se configura también en la zona de contacto entre el rodillo y la superficie a tratar un campo de plasma relativamente amplio, que sólo se interrumpe en los puntos de apoyo, que no forman ninguna línea ininterrumpida, sino que constituyen sólo superficies de contacto puntuales a lo largo de una banda de contacto entre la superficie del rodillo y la superficie a tratar, entre las cuales puede configurarse un campo de plasma en un espacio intermedio entre los puntos de contacto. Puesto que al realizar la rodadura la posición de los puntos de contacto varía constantemente, resulta así un campo de plasma relativamente amplio con una intensidad de campo casi homogénea, mediante el cual es posible un tratamiento de la superficie con plasma controlado y definido.

El aparato para el tratamiento con plasma de acuerdo con la invención es adecuado para todos los campos de aplicación antes mencionados, para los cuales son adecuados los aparatos de plasma conocidos. Además, el aparato para el tratamiento con plasma de acuerdo con la invención hace posible un tratamiento de superficies irregulares de cualquier tamaño con un tratamiento con plasma no obstante mejor definido. Esto es importante en particular para el tratamiento con plasma de la piel de un cuerpo vivo, ya que resulta posible con un aparato para el tratamiento con plasma de acuerdo con la invención, eligiendo un rodillo de tamaño adecuado, un tratamiento controlado de la piel del rostro o de la piel de otras partes del cuerpo.

La flexibilidad preferente del propio electrodo puede realizarse con diferentes ejecuciones del electrodo. En una forma de realización especialmente preferida está compuesto el electrodo por un material elástico como un resorte con piezas terminales rígidas, pudiendo servir las piezas terminales tanto para el apoyo giratorio como también para la toma de contacto eléctrica. Para ello debe poder conducir eléctricamente al menos una de las piezas terminales rígidas y estar configurada tal que pueda tomar contacto con la fuente de alta tensión.

El material elástico como un resorte puede ser un resorte en espiral, tal que el electrodo está formado por un resorte hueco en espiral.

En otras formas de realización puede darse al electrodo la configuración flexible también mediante materiales macizos elásticos como un resorte, que son eléctricamente conductores. Es posible además garantizar la elasticidad como un resorte mediante una cubierta del electrodo con forma de tubo flexible, que puede estar llena de un material eléctricamente conductor, incluso en forma de un líquido. El líquido constituye entonces la parte conductora del electrodo, mientras que la cubierta elástica como un resorte puede ser conductora, pero no necesariamente. Al respecto podría pensarse también en que la cubierta elástica como un resorte constituyese el dieléctrico, en el que se encuentra un material conductor que puede deformarse, con el que se lleva el potencial de alta tensión definido a una distancia a la superficie a tratar definida por el dieléctrico.

En un ejemplo de realización preferente rodea la carcasa de mango el rodillo casi por completo y deja libre sólo una pequeña abertura, de la que sobresale sólo un pequeño tramo perimetral del rodillo. El tramo perimetral que sobresale puede extenderse por lo tanto por entre 20 y 120 grados angulares.

En una variante de la invención puede apoyar una carcasa de mango también varios rodillos, que se conducen uno detrás de otro en la dirección del movimiento sobre la superficie a tratar. Además es posible constituir un rodillo mediante varios rodillos parciales a lo largo de la longitud axial.

La invención se explicará con más detalle a continuación en base a ejemplos de realización. Se muestra en:

- figura 1 una representación completa, parcialmente seccionada, de un aparato para el tratamiento con plasma de acuerdo con la invención;
- figura 2 una representación ampliada de una primera forma de realización de un rodillo con un electrodo flexible;
- figura 3 una representación del aparato para el tratamiento con plasma según la figura 1, de una vista de la superficie de un ejemplo de realización de un dieléctrico;
- figura 4 una vista esquemática de un segundo ejemplo de realización de un rodillo configurado de acuerdo con la invención;
- figura 5 una representación en sección a través del rodillo de la figura 4.

Tal como muestra el ejemplo de realización de la figura 1, puede presentar el aparato para el tratamiento con plasma una carcasa de mango 1, que tiene una parte de mango 2 y una parte de sujeción 3. La parte de mango 2 es apta para agarrarla abarcándola con una mano y puede estar provista de superficies antideslizantes convencionales que aseguran el asimiento.

La parte de sujeción 3 presenta dos brazos 4 paralelos orientados alejándose de la parte de mango 2, entre los cuales se encuentra un espacio libre 5. En los extremos de los brazos 4 está apoyado tal que puede girar un sistema de electrodo en forma de un rodillo 6, tal como se explicará posteriormente más en detalle. El rodillo 6 alojado en el espacio libre 5 está cubierto por la carcasa de mango 1 en su lado superior y lado inferior casi por completo y sólo sobresale de la carcasa de mango 1 con una pequeña parte del contorno del rodillo 6. Esto tiene como

consecuencia que la carcasa de mango 1 con la parte de mango 2 tiene que mantenerse esencialmente en perpendicular a la superficie a tratar, para que una parte del contorno del rodillo 6 tenga el contacto deseado con la superficie a tratar (no representada).

5 La figura 2 muestra una vista en sección ampliada de algunos detalles del diseño de la parte de sujeción 3 de la carcasa de mango 1 y del rodillo 6 en una primera forma de realización. La parte de sujeción 3 presenta canales 7 que discurren hacia ambos brazos 4, por los que se conducen líneas de alta tensión. Éstas se unen con un cilindro metálico hueco 8, que se conduce por una cámara asociada de la parte de sujeción 3 tal que pueden deslizarse ligeramente en dirección axial. Un resorte de presión 9 que se apoya en el cilindro hueco 8, empuja al cilindro hueco, que tiene una superficie frontal cóncava 10, contra un segmento esférico 11 de una pieza terminal 12 metálica del rodillo 6. La pieza terminal 12 metálica está unida de manera resistente al giro con el rodillo 6 y apoyada tal que pueda girar con una parte cilíndrica 13 en un canal correspondiente de la parte de sujeción 3. Por consiguiente puede girar el segmento esférico 11 respecto a la superficie frontal cóncava 10, manteniéndose el contacto eléctrico mediante la presión del resorte de presión 9.

15 La pieza terminal 12 penetra con un segmento de espiga 14 que tiene un diámetro mayor que el segmento cilíndrico 3, encajando en una configuración cilíndrica hueca de un resorte en espiral 15, que en sus dos extremos se cierra con una pieza terminal 12 y está apoyado tal que puede girar en la parte de sujeción 3 de la carcasa de mango 1. Entre ambas piezas terminales 12 está constituido el resorte en espiral 15 por espiras adyacentes del resorte en espiral. El resorte en espiral 15 forma con las piezas terminales 12 metálicas un electrodo alargado 16, apoyado tal que puede girar, que debido al resorte en espiral 15 puede desviarse localmente debido a irregularidades de la superficie a tratar y por lo tanto puede seguir curvaturas de la superficie a tratar durante la rodadura.

20 El electrodo 16 así formado está rodeado en toda su superficie de cubierta por un dieléctrico 17 con forma de tubo flexible. El dieléctrico 17 está compuesto por un material flexible, que permite y participa en la deformación descrita del electrodo flexible. El dieléctrico 17 se cierra en ambos extremos frontales mediante respectivos discos anulares 18, que presentan respectivas aberturas de paso que permiten el paso a través del segmento cilíndrico 13 y donde puede apoyarse el correspondiente extremo del resorte en espiral 15.

25 El dieléctrico 17 esta compuesto por un material elástico blando, con preferencia por TPE y presenta en su superficie exterior una pluralidad de sobreelevaciones 19 en forma de botones a modo de pequeñas protuberancias.

30 La vista de la figura 3 muestra que las sobreelevaciones 19 son pequeños botones en forma de cúpula, que tienen aproximadamente forma semiesférica, siendo el radio de los botones con preferencia de entre 0,2 y 0,5 mm, con lo que resulta un diámetro de botón de 0,4 a 1,0 mm y una altura de los botones entre 0,2 y 0,5 mm. Las sobreelevaciones 19 están en el ejemplo de realización representado en la figura 3, dispuestas alineadas axialmente en filas, estando situadas las sobreelevaciones 19 de las líneas axiales contiguas desplazadas entre sí. De ello resulta el correspondiente espacio intermedio 20 entre dos botones (en cualquier dirección), que también corresponde aproximadamente al diámetro del botón o que puede ser algo más grande. Los espacios intermedios 20 están conectados entre sí, con lo que en la superficie no se configuran celdas cerradas mediante sobreelevaciones 19. También sería posible una tal configuración por ejemplo mediante sobreelevaciones en forma de panal, pero no se prefiere como forma de realización.

35 La forma de realización representada en las figuras 4 y 5 de un electrodo 16 difiere de la forma de realización de las figuras 2 y 3 solamente en que el dieléctrico 17 está formado por sobreelevaciones 19' en forma de hilo que discurre alrededor en espiral con distancias mayores, que se une con la superficie del dieléctrico 17. Las sobreelevaciones 19' en forma de hilo pueden formar una sola pieza con el dieléctrico 17 o bien colocarse a posteriori sobre la superficie del dieléctrico 17. El material de la sobreelevación 19' puede ser cualquiera, cuando la sobreelevación 19' está configurada separada del dieléctrico 17. La sobreelevación 19' puede estar compuesta por un material conductor o preferiblemente no conductor. Como material conductor asumiría la sobreelevación 19' el potencial de masa cuando entra en contacto con la superficie a tratar, conectada con masa. El dieléctrico 17 evita con seguridad un flujo de corriente desde las sobreelevaciones 19' al electrodo 16. Puede observarse que las sobreelevaciones 19' podrían aplicarse fácilmente sobre la superficie de un dieléctrico 17 posteriormente y fijarse allí, para establecer así la distancia entre la superficie del dieléctrico 17 y la superficie a tratar, formándose un espacio de aire definido para configurar el campo del plasma. También se observa que durante la rodadura del rodillo 6 sobre la superficie a tratar, se mueven los correspondientes puntos de contacto entre la sobreelevación 19' y la superficie a tratar, de manera que queda asegurado un tratamiento de plasma uniforme de la superficie.

40 Los ejemplos de realizaciones representados no pretenden ser limitativos de ninguna manera. Pueden realizarse sin más en el marco de la invención otras formas y modelos de sobreelevaciones 19, 19'. La invención viene definida por las adjuntas reivindicaciones.

45 Además, el dimensionado de la altura a prever razonablemente para las sobreelevaciones 19, 19', para la correspondiente tarea de tratamiento, queda a criterio del punto de vista profesional. No obstante, en general procederá una sobreelevación entre 0,2 y 1,5 mm. Las superficie ocupada por las sobreelevaciones 19, 19' debe ser una fracción de 1 a 15% de la superficie de los espacios intermedios 20. Es esencial al respecto que las sobreelevaciones 19, 19' originen siempre contactos puntiformes o de área pequeña con la superficie a tratar y se eviten superficies de contacto conectadas más grandes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para tratamiento con plasma, para tratar una superficie con un campo de plasma de barrera dieléctrica, que se genera entre un electrodo (16) alimentado con alta tensión y la superficie, en el que el electrodo (16) forma con un dieléctrico (17) que rodea el electrodo (16) un rodillo (6) apoyado tal que puede girar en una carcasa de mango (1) y que puede rodar sobre la superficie,  
**caracterizado porque** el rodillo (6) está configurado tal que puede adaptarse flexiblemente a irregularidades de la superficie y presenta una superficie de rodadura con sobreelevaciones (19, 19'), entre las que se encuentran espacios intermedios (20) que configuran el campo de plasma.
- 10 2. Aparato para tratamiento con plasma según la reivindicación 1,  
**caracterizado porque** los espacios intermedios (20) están conectados entre sí.
- 15 3. Aparato para tratamiento con plasma según la reivindicación 1 ó 2,  
**caracterizado porque** el dieléctrico (17) está formado por un plástico elástico blando.
- 20 4. Aparato para tratamiento con plasma según la reivindicación 3,  
**caracterizado porque** el plástico elástico blando presenta una dureza Shore (A) entre 30 y 60.
- 25 5. Aparato para tratamiento con plasma según una de las reivindicaciones 1 a 4,  
**caracterizado porque** el rodillo (6) está apoyado con sus dos extremos en la carcasa de mango (1) tal que puede girar.
- 30 6. Aparato para tratamiento con plasma según una de las reivindicaciones 1 a 5,  
**caracterizado porque** el electrodo (16) está configurado flexible.
- 35 7. Aparato para tratamiento con plasma según la reivindicación 6,  
**caracterizado porque** el electrodo (16) está formado por un material elástico como un resorte con piezas terminales (12) rígidas.
8. Aparato para tratamiento con plasma según la reivindicación 7,  
**caracterizado porque** el material elástico como un resorte es un resorte en espiral (15).
9. Aparato para tratamiento con plasma según la reivindicación 7 u 8,  
**caracterizado porque** al menos una de las piezas terminales rígidas (12) está configurada eléctricamente conductora y tal que puede tomar contacto con una fuente de alta tensión.

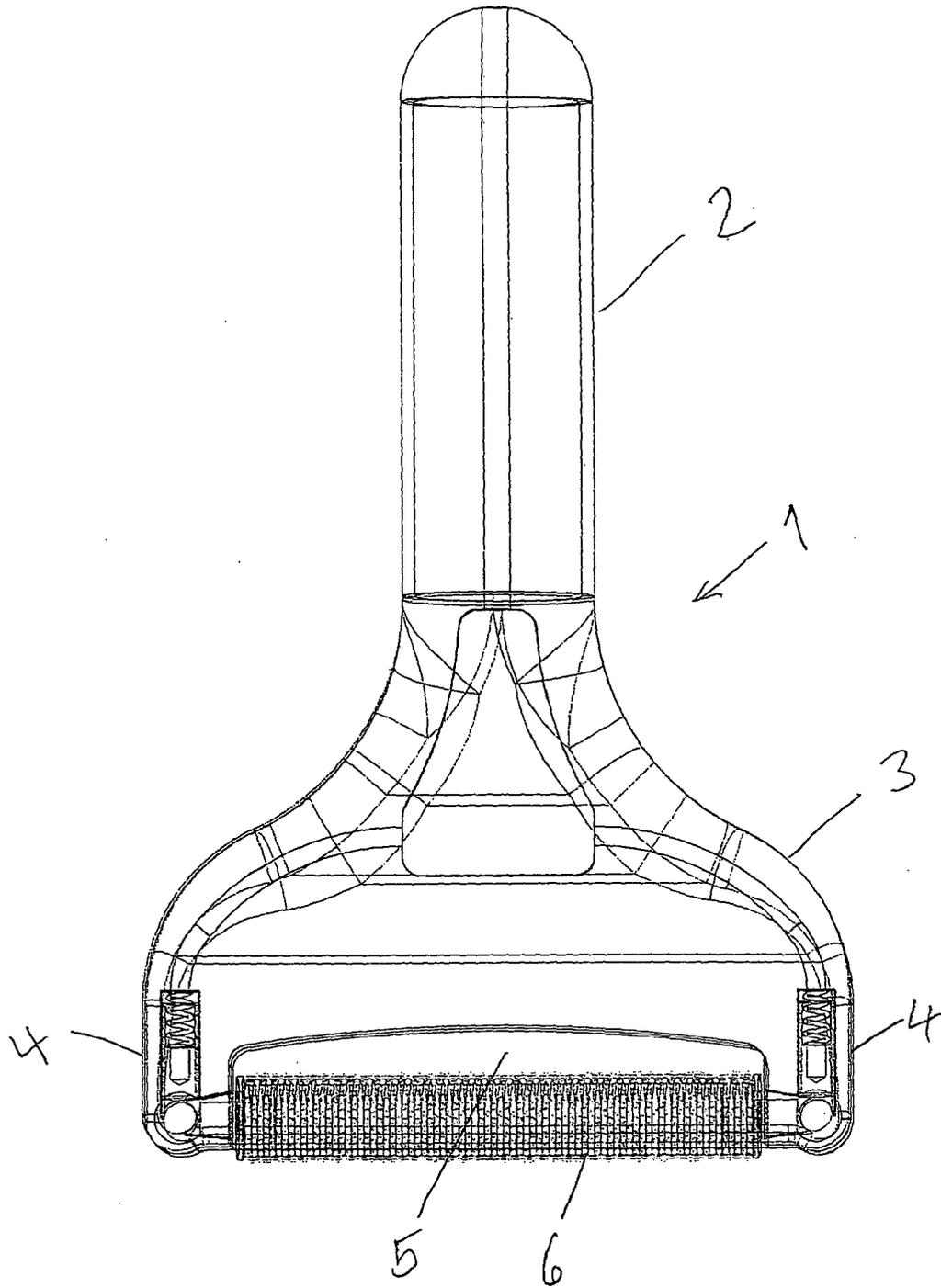
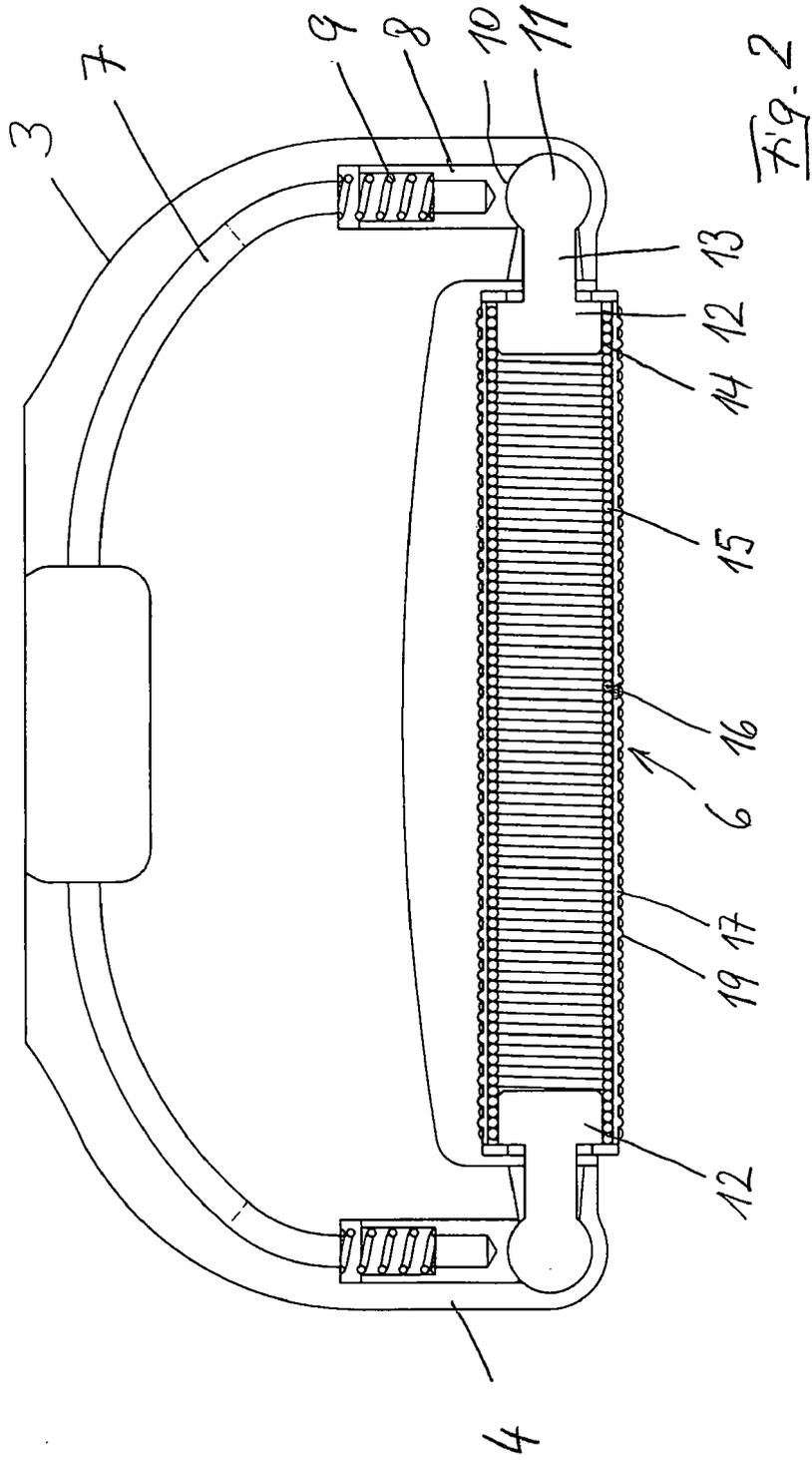


Fig. 1



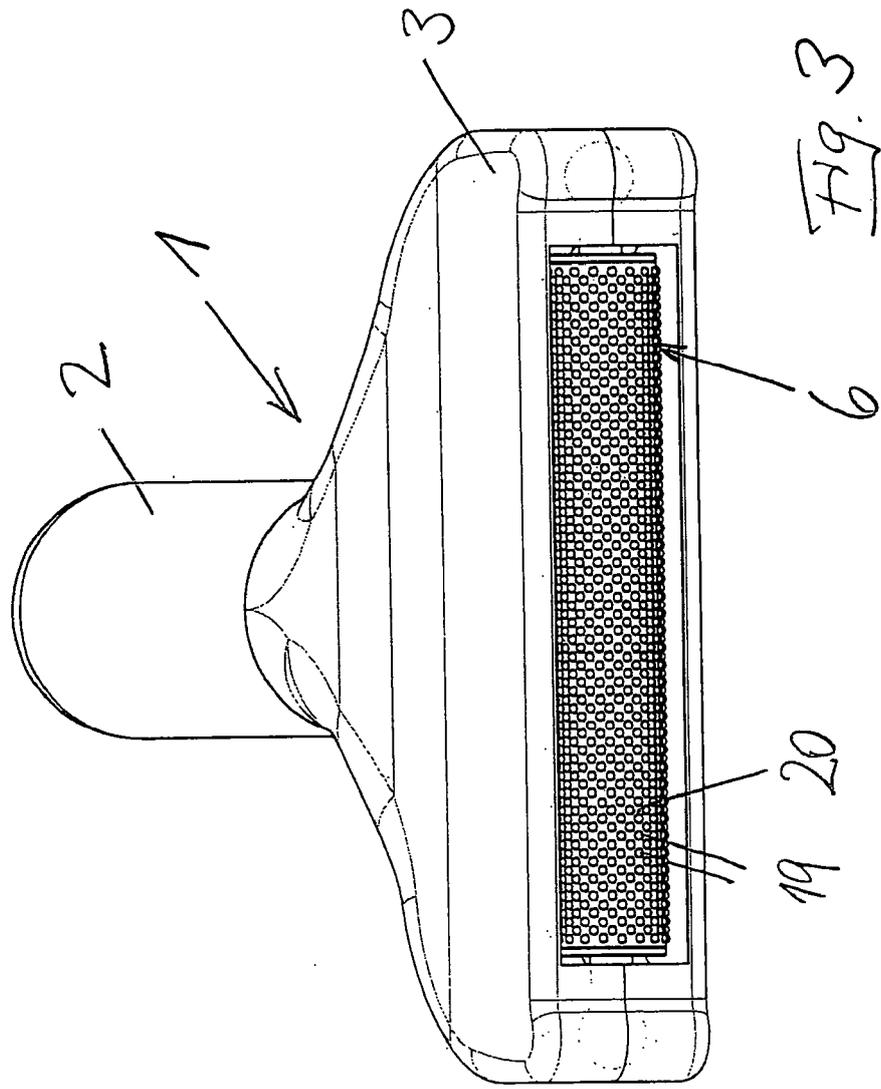


Fig. 4

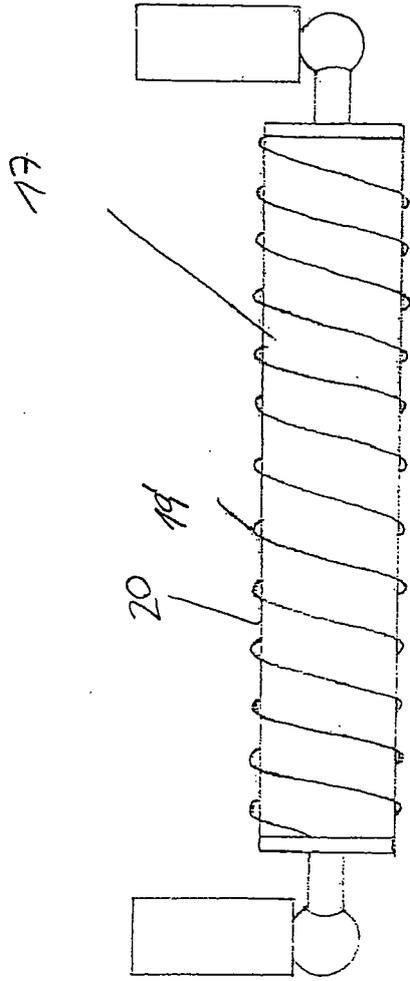


Fig. 5

